

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Opponent: 3M Company
Our Ref.: C2091 EP/OPP

(19) **RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 756 225**
(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **96 14404**

(51) Int Cl⁸ : B 60 J 1/00, C 03 C 27/12, B 32 B 17/10

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 26.11.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 29.05.98 Bulletin 98/22.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : **SAINT GOBAIN VITRAGE SOCIETE
ANONYME — FR.**

(72) Inventeur(s) : **GARNIER GILLES et REHFELD
MARC.**

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : **SAINT GOBAIN RECHERCHE.**

(54) **VITRAGE FEUILLETÉ DE PROTECTION ACOUSTIQUE POUR VEHICULE.**

(57) L'invention concerne un vitrage de protection acousti-
que destiné aux véhicules constitué d'un vitrage feuilleté
dont le film intercalaire procure un amortissement des vi-
brations transmises notamment par voie solide.

FR 2 756 225 - A1



2756225

1

5 VITRAGE FEUILLETE DE PROTECTION ACOUSTIQUE POUR VEHICULE

La présente invention concerne un vitrage pour véhicule et particulièrement pour véhicule automobile, possédant des performances
10 d'isolation acoustique améliorées et spécialement par rapport aux bruits d'origine solidienne.

Parmi toutes les qualités concourant au confort dans les moyens de transport modernes comme les trains et les automobiles, le silence devient déterminant. En effet, les autres sources de désagrément d'origine mécanique,
15 thermique, de visibilité, etc... ont été peu à peu maîtrisées. Mais l'amélioration du confort acoustique présente de nouvelles difficultés, les bruits d'origine aérodynamique, c'est-à-dire créés par le frottement de l'air sur le véhicule en déplacement, ont pu, au moins en partie, être eux-mêmes traités à leur source, c'est-à-dire que pour économiser l'énergie, les formes ont été modifiées, on a
20 amélioré la pénétration dans l'air et diminué les turbulences qui sont elles-mêmes source de bruits. Parmi les parois d'un véhicule qui séparent la source de bruits aérodynamiques extérieure de l'espace intérieur où se trouve le passager, les vitrages sont évidemment les plus difficiles à traiter. On ne peut utiliser des absorbants pâteux ou fibreux réservés aux parois opaques et pour
25 des raisons pratiques ou de poids, les épaisseurs ne peuvent être augmentées inconsiderablement. Le brevet européen EP-B1-0 387 148 propose des vitrages qui réalisent une bonne isolation contre les bruits d'origine aérodynamique sans que leur poids et/ou leur épaisseurs soient trop augmentés. Le brevet propose ainsi un vitrage feuilleté dont l'intercalaire
30 possède un amortissement à la flexion $\nu = \Delta f/f_0$ supérieur à 0,15, la mesure étant effectuée en excitant par un choc un barreau feuilleté de 9 cm de longueur et 3 cm de largeur fait d'un verre feuilleté où la résine est entre deux verres épais chacun de 4 mm, et en mesurant f_0 , fréquence de résonance du

2756225

2

premier mode, et Δf , largeur du pic à une amplitude $A/\sqrt{2}$ où A est l'amplitude maximum à la fréquence f_0 de telle sorte que son indice d'affaiblissement acoustique ne se différencie pour aucune des fréquences supérieures à 800 Hz de plus de 5 dB d'un indice de référence augmentant de 9 dB par octave jusqu'à 2000 Hz et de 3 dB par octave aux fréquences supérieures. De plus, l'écart-type σ des différences de son indice d'affaiblissement acoustique par rapport à l'indice de référence reste inférieur à 4 dB. Les épaisseurs des deux verres peuvent être identiques et égales à 2,2 mm. Ce brevet propose ainsi une solution générale au problème de l'isolement acoustique aux bruits aérodynamiques d'un véhicule.

Cependant les bruits eux-mêmes comme les bruits de moteur, bruits de roulements ou de suspension doivent par la même occasion être traités. Ces bruits ont déjà été traités à leur origine ou, en partie, au cours de leur propagation, soit aérienne (revêtement absorbant en particulier) ou dans les solides (pièces de liaison en élastomère par exemple). Au niveau des vitrages, le brevet européen EP-B1-O 100 701 propose des vitrages qui réalisent une bonne protection contre les bruits de route, c'est-à-dire une bonne isolation des bruits au cours de leur propagation aérienne.

Un des vitrages selon ce brevet comprend au moins un vitrage feuilleté et la résine du vitrage feuilleté est telle qu'un barreau de 9 cm de longueur et de 3 cm de largeur constitué d'un verre feuilleté comprenant deux feuilles de verre de 4 mm d'épaisseur réunies par une couche de 2 mm de cette résine, ait une fréquence critique qui diffère au plus de 35 % de celle d'un barreau de verre ayant la même longueur, la même largeur et 4 mm d'épaisseur. Les vitrages selon ce brevet présentent un excellent indice d'affaiblissement acoustique vis-à-vis du trafic routier.

Par contre, le traitement des vitrages contre les bruits d'origine solidienne, c'est-à-dire contre les bruits transmis par l'intermédiaire des solides, est plus difficile à réaliser. En effet, il s'avère que l'emploi de pièces de liaison reste insuffisant pour éviter la transmission du bruit par vibration des vitrages. Il a été constaté, à cet effet, qu'à certaines vitesses de rotation du moteur, un bourdonnement perceptible par le passager apparaissait et causait ainsi une source de désagrément. En effet, la rotation du moteur provoque la

2756225

3

création de vibrations qui se transmettent, par exemple, à la carrosserie et ainal, par effet de chaîne, aux vitrages. On sait que l'énergie acquise par un objet soumis à un choc engendre un phénomène de vibration et qu'aussitôt après le choc, l'objet redevenu libre vibre selon son propre mode. A chaque

5 mode est associé une fréquence de vibration. L'amplitude de la vibration dépend de l'excitation initiale, c'est-à-dire de la composante spectrale du choc (amplitude du choc à la fréquence étudiée) et de la zone d'impact du choc, la déformation modale étant plus ou moins importante selon que le choc se produit à un neutre ou à un noeud de vibration.

10

Pour qu'un mode propre soit excité, il faut :

- (1) que la déformation provoquée au point d'impact ne se situe pas sur un noeud de vibration du mode,
- (2) que le spectre d'énergie de choc ait une composante à la fréquence de résonnance du mode.

15

Cette dernière condition est pratiquement toujours remplie, car un choc très bref présente un spectre d'énergie pratiquement uniforme.

La première condition est également remplie et, pour un barreau libre à ses extrémités, par exemple, il suffit de taper à l'une des extrémités pour exciter tous les modes.

20

Dans l'application en l'occurrence, l'excitation solidienne est périphérique et les inventeurs ont mis en évidence qu'à certaines fréquences de vibration du moteur, c'est-à-dire à certaines vitesses de rotation du moteur, les vitrages et l'habitacle du véhicule avaient chacun un mode de vibration, dont le couplage amplifiait le bourdonnement, issu du rayonnement des bruits provenant en

25 l'occurrence du moteur, par les vitrages. Bien entendu, la vitesse de rotation du moteur à l'origine de ces phénomènes est particulière à chaque type de véhicule et ne peut être ainsi généralisée à une unique valeur.

30

La demanderesse a établi qu'en utilisant une résine répondant à des conditions originales, différentes de celles proposées dans les brevets précédemment cités, pour réunir les feuilles d'un feuilleté de verre, ce dernier propose des qualités d'amortissement des sons audibles d'origine solidienne particulièrement satisfaisantes, bien supérieures à celles obtenues jusqu'alors.

2756225

4

L'invention a pour but un vitrage pour véhicule possédant des propriétés d'isolation acoustique et en particulier, des propriétés permettant une diminution des bruits rayonnée par le vitrage sous excitation solidienne.

Un autre but de l'invention est de proposer un tel vitrage qui réalise une
5 bonne protection contre les bruits d'origine solidienne tout en conférant aux vitrages des performances acoustiques améliorées contre les bruits d'origine aérodynamique et également contre les bruits extérieurs.

Le vitrage selon l'invention destiné à assurer la protection acoustique d'un véhicule et notamment la protection contre les bruits d'origine
10 solidienne, est constitué d'un vitrage feuilleté comprenant un film intercalaire possédant un facteur de perte $\tan \delta$ supérieur à 0,6 et un module de cisaillement G' inférieure à $2 \cdot 10^7$ N/cm² et plus particulièrement compris entre 10^6 et $2 \cdot 10^7$ N/cm², dans un domaine de température compris entre 10 et 60°C, dans un domaine de fréquence compris entre 50 et 10 000 Hz. Ces
15 mesures de la caractérisation dynamique du matériau sont effectuées sur viscoanalyseur, tel que par exemple un viscoanalyseur Metravib dans des conditions de mesures qui seront définies ultérieurement.

La technique de l'invention permet d'obtenir un vitrage de protection acoustique constitué d'un vitrage feuilleté dont le film intercalaire procure un
20 amortissement des vibrations transmises notamment par la carrosserie en provenance du moteur, amortissement tel que le rayonnement des modes de vibration du vitrage soit tellement affaibli qu'il n'y ait plus de couplage avec les modes de vibration de l'habitacle et cela quelle que soit la vitesse de rotation du moteur.

25 Selon une variante préférée de l'invention, le vitrage feuilleté comporte deux verres d'épaisseur identique. Cette épaisseur commune pourra être égale à 2,2 mm. Ainsi, la technique de l'invention permet d'obtenir un vitrage de protection acoustique dont l'épaisseur totale est relativement faible.

Dans une autre variante de l'invention, le film intercalaire donnant des
30 propriétés d'amortissement est associé à au moins un film de performances acoustiques banales. Ainsi, il est permis de substituer une partie de l'épaisseur d'un film acoustique cher, par un film "banal" et bon marché sans dégradation des propriétés acoustiques mais avec, par exemple, une sensible amélioration

2756225

5

des propriétés de tenue mécanique et également toute la gamme des propriétés additionnelles que peut procurer un tel film :couleurs, anti-UV, diffusion de la lumière, etc...

Le film de performance acoustique améliorées est de préférence à base de plastifiants et de résines de polyvinylacétal.

De façon préférée, le vitrage feuilleté selon l'invention est utilisé pour l'affaiblissement acoustique des bruits d'origine solidienne.

Les vitrages selon l'invention présente l'avantage qu'une bonne isolation contre les bruits d'origine solidienne est obtenue ainsi qu'une bonne isolation contre les bruits d'origine aérodynamique et également contre les bruits extérieurs.

La caractérisation dynamique du film intercalaire est réalisée sur un viscoanalyseur du type viscoanalyseur Metravib, dans certaines conditions de mesures qui sont énoncées ci-après :

- 15 - sollicitation sinusoïdale,
- éprouvette dite de double cisaillement constituée de deux parallélépipèdes rectangles de dimension :
 - * épaisseur = 3,31 mm
 - * largeur = 10,38 mm
 - 20 * hauteur = 6,44 mm
- amplitude dynamique : ± 5 mm autour de la position de repos,
- domaine de fréquence : 5 à 700 Hz
- domaine de température : - 20 à + 60°C.

Le viscoanalyseur permet de soumettre un échantillon de matériau à des sollicitations de déformations dans des conditions précises de température et de fréquence, et ainsi d'obtenir et de traiter l'ensemble des grandeurs rhéologique caractérisant le matériau.

L'exploitation des données brutes des mesures de force, déplacement et déphasage, en fonction de la fréquence, à chaque température, permet notamment le calcul des grandeurs suivantes :

- composante élastique (ou module de cisaillement) G' ,
- tangente de l'angle de perte (ou facteur de perte) $\tan \delta$

2756225

6

Ainsi, on trace les courbes maîtresses de G' et de $\tan \delta$ en fonction de la fréquence et pour différentes températures, en utilisant la loi d'équivalence fréquence/température.

5 L'exploitation de ces courbes maîtresses fait apparaître les zones de transition vitreuse. On calcule ainsi l'amortissement à la transition vitreuse.

En effet, c'est à la transition vitreuse que l'amortissement est le meilleur.

10 La technique selon l'invention propose un vitrage feuilleté pour véhicule comprenant un film intercalaire possédant un bon amortissement des bruits transmis par les solides. Cet amortissement peut aussi répondre aux critères d'isolement aux bruits aérodynamiques et aux bruits extérieurs. Ainsi, le vitrage selon l'invention permet d'obtenir une bonne protection acoustique générale.

15

2756225

7

REVENDEICATIONS

1. Vitrage de protection acoustique d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un vitrage feuilleté comprenant un film intercalaire possédant un facteur de perte $\tan\delta$ supérieur à 0,6 et un module de cisaillement G' inférieure à $2 \cdot 10^7$ N/cm², dans un domaine de température compris entre 10 et 60°C et dans un domaine de fréquence compris entre 50 et 10 000 Hz.
2. Vitrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module de cisaillement G' est compris entre 10^8 et $2 \cdot 10^7$ N/cm².
3. Vitrage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux verres d'épaisseur identique et égale à 2,2 mm.
4. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit film intercalaire est associé à au moins un film de performances acoustiques banales.
5. Film destiné à servir d'intercalaire à un vitrage feuilleté de protection acoustique, caractérisé en ce qu'il possède un facteur de perte $\tan\delta$ supérieur à 0,6 et un module de cisaillement G' inférieure à $2 \cdot 10^7$ N/cm², dans un domaine de température compris entre 10 et 60°C et dans un domaine de fréquence compris entre 50 et 10 000 Hz.
6. Film selon la revendication 5, caractérisé en ce que le module de cisaillement G' est compris entre 10^8 et $2 \cdot 10^7$ N/cm².
7. Film selon les revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il est associé à au moins un film de performances acoustiques banales.
8. Film selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'il est à base de plastifiants et de résines de polyvinylacétal.
9. Utilisation pour l'affaiblissement acoustique des bruits d'origine solidienne d'un vitrage feuilleté, caractérisé en ce que l'intercalaire du vitrage feuilleté possède un facteur de perte $\tan\delta$ supérieur à 0,6 et un module de cisaillement G' inférieure à $2 \cdot 10^7$ N/cm², dans un domaine de température compris entre 10 et 60°C et dans un domaine de fréquence compris entre 50 et 10 000 Hz.

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2756225

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 536076
FR 9614404

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
E	EP 0 763 420 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE) * le document en entier *	1-9

D,A	EP 0 387 148 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) * le document en entier *	

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		B32B C03C B60J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
23 Juillet 1997		Van Belleghem, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

2

EPO FORM 150 (01/97) (FPO/CI)

